

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

平3-292093

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月24日

H 04 N 13/04  
G 06 F 15/62

3 5 0

9068-5C  
8125-5L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 3次元表示装置

⑮ 特 願 平2-94619

⑯ 出 願 平2(1990)4月10日

⑰ 発 明 者 鉦 持 伸 彦 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑱ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

## 明細書

### 1. 発明の名称

3次元表示装置

### 2. 特許請求の範囲

画像表示パネルとこれを結像する接眼レンズを持つ両眼鏡式の3次元表示装置において、使用者の表示画像中の注視点を検出する機構と、検出した注視点の両眼視差による奥行き方向の表示位置と接眼レンズによる画像表示パネルの奥行き方向の結像位置を一致させる機構を備えたことを特徴とする3次元表示装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は3次元表示装置に関する。

#### 〔従来の技術〕

従来の3次元表示装置は、片眼各々の画像表示パネルの虚像を接眼レンズによって所望の距離に結像し、表示されるパターンの両眼視差効果によって遠近感を認識させる方式のものがある。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし従来技術では、接眼レンズによる結像位置が固定されているために前記位置と大幅に異なる遠近感を両眼視差効果に基づいて表現する場合、目の焦点調節作用から得られる遠近感と両眼視差効果から得られる遠近感の間に大きな差違が生じ、違和感、不快感、疲労等が発生しやすかった。

そこで本発明はこのような問題点を解決するもので、その目的とするところは目の焦点調節作用から得られる遠近感と両眼視差効果から得られる遠近感の間の格差が小さく違和感、不快感、疲労等の少ない3次元表示装置を提供するところにある。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上記課題を解決するために、本発明の3次元表示装置は、使用者の表示画像中の注視点を検出する機構と、検出した注視点の両眼視差による奥行き方向の表示位置と接眼レンズによる画像表示パネルの奥行き方向の結像位置を一致させる機構を備えたことを特徴とする。

#### 【実施例】

以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図において、目1は接眼レンズ2によって結像された画像表示パネル3の虚像4を観察する。アイトラッカー7は使用者の瞳の位置によって画面に対する注視点を検出する。処理装置8は検出された注視点位置を3次元の画像データと対比させてその点の奥行き情報（以後、奥行き）を割り出す。奥行きを用いて両眼視差効果用の左右画像の分離幅と接眼レンズにより結像すべき位置が計算できるため、これに従って信号発生回路9で左目用右目用別々の画像信号と接眼レンズ駆動信号

を作り出す。

従来方式は第2図に示すように接眼レンズ2による虚像4の位置が固定されており、目の焦点調節作用から生ずる画像の感覚的な位置はB点にある。ところが両眼視差効果により生ずる画像の感覚的な位置は両眼の視線の交点であるA点にあるため、この差が違和感となっていた。

この違和感を取り除くためには、両眼視差効果により生ずる画像の感覚的な位置Aと目の焦点調節作用から生ずる画像の感覚的な位置Bを一致させれば良い。

そこで、前記の様に使用者の注視点を基準として焦点位置が可変の接眼レンズにより、虚像4の位置を画像表示パネル3に表示している画像中の注視点の位置と等しく結像させることで従来の様な違和感等の発生を軽減することができる。

接眼レンズの焦点位置可変機構はレンズ位置をアクチュエーターによって移動させることで実現できる。

前記のような結像位置の補正を行なうと、結像

の倍率と視野の変動が生じてしまうが、この問題は画像表示パネルの外にあらかじめ予備の領域を設けて表示領域の大きさをも可変とし、同時に入力画像に倍率補正を施すことで、解決できる。

#### 【発明の効果】

本発明は以上説明したように、遠近感を両眼視差効果に基づいて表現する場合でも違和感等の発生を軽減することができるという効果を有する。

#### 4、図面の簡単な説明

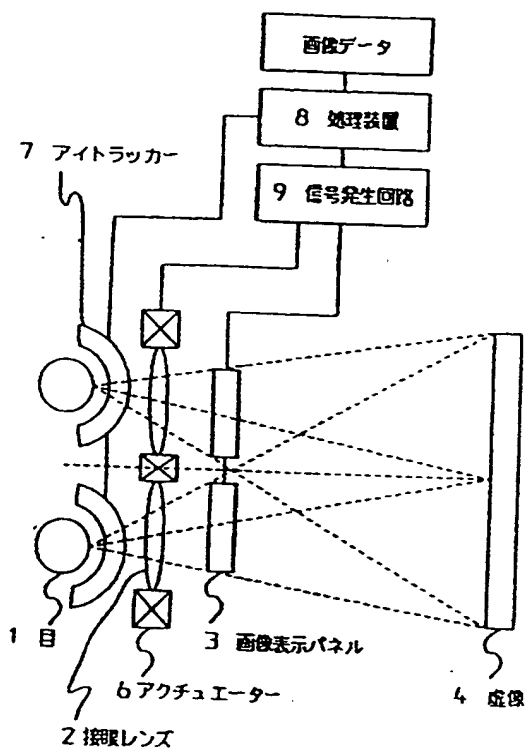
第1図は本発明における3次元表示装置の構成図、第2図は従来の3次元表示時における違和感発生の説明図である。

- 1、目
- 2、接眼レンズ
- 3、画像表示パネル
- 4、虚像

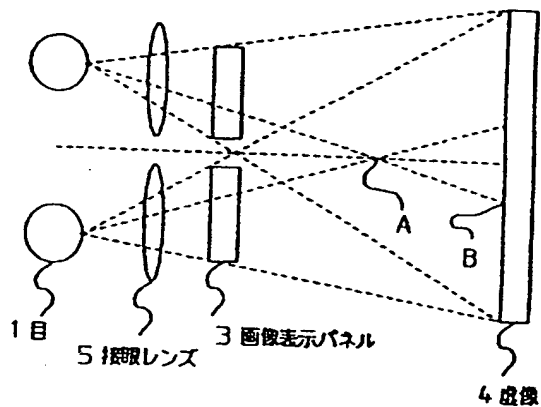
- 5、接眼レンズ
- 6、アクチュエーター
- 7、アイトラッカー
- 8、処理装置
- 9、信号発生回路

以上

出願人セイコーエプソン株式会社  
代理人弁理士鈴木喜三郎（他1名）



第1図



第2図

Code: 1227-64060

## THREE-DIMENSIONAL DISPLAY DEVICE

Claim

A three-dimensional display device characterized by the following facts: it is a binocular glass-type three-dimensional display device having image display panels and eyepieces for forming the images of the image display panels; the three-dimensional display device is equipped with a mechanism, that can detect the user's view points in the displayed image, and a mechanism that can match the image-forming positions in the depth direction of the image display panels determined by the eyepieces with the display positions in the depth direction determined by the binocular parallax of the detected view points.

Detailed explanation of the invention

## Industrial application field

This invention pertains to a three-dimensional display device.

## Prior art

In a conventional three-dimensional display device, the virtual image of each monocular image display panel is formed at a prescribed distance by an eyepiece, and the depth perception is

BEST AVAILABLE COPY

recognized depending on the binocular parallax effect of the displayed pattern.

#### Problems to be solved by the invention

In the conventional technology, however, since the image-forming position is fixed by the eyepiece, when a depth perception that is significantly different from the aforementioned position is expressed based on the binocular parallax effect, there is a significant difference between the depth perception obtained by the focusing control function of the eyes and the depth perception obtained from the binocular parallax effect. Consequently, the user tends to feel displeasure, discomfort, fatigue, etc., in the eyes.

The purpose of this invention is to solve the aforementioned problem by providing a three-dimensional display device which causes little displeasure, discomfort, or fatigue by reducing the difference between the depth perception obtained by the focusing control function of the eyes and the depth perception obtained from the binocular parallax effect.

#### Means to solve the problems

In order to realize the aforementioned purpose, this invention provides a three-dimensional display device equipped with a mechanism that can detect the user's view points in the displayed image, and a mechanism that can match the image-forming positions in the depth direction of the image display panels determined by the eyepieces with the display positions in the

BEST AVAILABLE COPY

depth direction determined by the binocular parallax of the detected view points.

#### Application example

In the following, an application example of this invention will be explained with reference to figures.

As shown in Figure 1, virtual image (4) of image display panel (3) formed by eyepiece (2) is observed by eye (1). Eye tracker (7) detects the position of the view point with respect to the picture depending on the position of the user's pupil. Processing device (8) compares the detected position of the view point with the three-dimensional image data to obtain the depth information (referred to as depth hereinafter) of the view point. Since the depth can be used to calculate the separation width between the right and left images used for the binocular parallax effect as well as the position where the image is to be formed by the eyepiece, the image signals for the right and left eyes as well as the eyepiece driving signals can be generated by signal generating circuit (9) based on the aforementioned calculation.

In the conventional system, as shown in Figure 2, the position of virtual image (4) formed by eyepiece (2) is fixed. The image's perceptible position caused by the focusing control function of the eyes is at point B. On the other hand, the image's perceptible position caused by the binocular parallax effect is at point A, which is the intersection point of the vision lines of the two eyes. The difference in the perceptible position causes discomfort.

In order to eliminate the discomfort, the image's perceptible position A caused by the binocular parallax effect

BEST AVAILABLE COPY

should be matched with the image's perceptible position B caused by the focusing control function of the eyes.

By using the aforementioned eyepieces whose focal positions can be changed with the view point of the user as the reference, virtual image (4) can be formed at the same position as that of the view point in the image displayed on image display panel (3). In this way, the aforementioned discomfort can be reduced.

The focal position-changing mechanism of the eyepiece can be realized by using an actuator to move the lens.

When the image-forming position is corrected as described above, the field of vision and the image forming magnification are changed. However, a preparatory region is set outside the image display panel in advance so that the size of the display region can also be changed. At the same time, the magnification is corrected for the input image. In this way, the aforementioned problem can be solved.

Effect of this invention

As explained in the above, even when the depth perception is expressed based on the binocular parallax effect, the discomfort, etc., can be reduced by using the three-dimensional display device of this invention.

#### Brief description of the figures

Figure 1 is a schematic diagram illustrating the three-dimensional display device of this invention. Figure 2 is a diagram explaining occurrence of the discomfort during the conventional three-dimensional display.

BEST AVAILABLE COPY



- 1 Eye
- 2 Eyepiece
- 3 Image display panel
- 4 Virtual image
- 5 Eyepiece
- 6 Actuator
- 7 Eye tracker
- 8 Processing device
- 9 Signal generating circuit

\* \* \*